



## Hvordan fastlægger vi oprensningskriterier for grundvandstruende forureninger? Overvejelser på lokal- og oplandsskala

**Døssing Overheu, N.; Tuxen, N.; Larsen, T. H.; Thomsen, Nanna Isbak; Binning, Philip John; Bjerg, Poul Løgstrup; Skou, H.; Dissing, L.; Pedersen, J. K.; Aabling, J.**

*Published in:*  
Afværgeteknologier - State of the Art

*Publication date:*  
2012

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Døssing Overheu, N., Tuxen, N., Larsen, T. H., Thomsen, N. I., Binning, P. J., Bjerg, P. L., Skou, H., Dissing, L., Pedersen, J. K., & Aabling, J. (2012). Hvordan fastlægger vi oprensningskriterier for grundvandstruende forureninger? Overvejelser på lokal- og oplandsskala. In *Afværgeteknologier - State of the Art* ATV Jord og Grundvand. [http://www.atv-jord-grundvand.dk/Afholdte\\_moeder/121128moede90/Abstractsamling%2090.pdf](http://www.atv-jord-grundvand.dk/Afholdte_moeder/121128moede90/Abstractsamling%2090.pdf)

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# HVORDAN FASTLÆGGER VI OPRENSNINGSKRITERIER FOR GRUNDVANDSTRUENDE FORURENINGER?

## OVERVEJELSER PÅ LOKAL- OG OPLANDSSKALA

Niels Døssing Overheu<sup>1\*</sup>, Nina Tuxen<sup>1</sup>, Thomas H. Larsen<sup>1</sup>, Nanna Isbak Thomsen<sup>2</sup>, Philip J. Binning<sup>2</sup>, Poul L. Bjerg<sup>2</sup>, Hans Skou<sup>3</sup>, Lone Dissing<sup>4</sup>, Jørn K. Pedersen<sup>4</sup>, Jens Aabling<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Orbicon A/S, <sup>2</sup>DTU Miljø, <sup>3</sup>Folmann Engineering (tidl. Region Syddanmark),

<sup>4</sup>Region Syddanmark, <sup>5</sup>Miljøstyrelsen

\*[nido@orbicon.dk](mailto:nido@orbicon.dk)

### Baggrund

For at kunne vurdere behovet og niveauet for oprensning af en grundvandstruende forurening er det nødvendigt at kende sammenhængen mellem koncentrationen i kilden og koncentrationen i det nedstrøms kontrolpunkt i grundvandszonen, hvor et kvalitetskrav skal være overholdt. Det har indtil videre ikke været en standardøvelse at opstille denne sammenhæng, og en spørgeskemaundersøgelse blandt regionerne har vist, at det bliver gjort på meget forskellige måder, og beslutninger om afværge risikerer derfor at blive truffet på et uensartet grundlag. Især på små og mellemstore sager har der derfor været behov for retningslinjer for fastlæggelse af oprensningskriterier, med henblik på at opkvalificere risikovurdering og prioritering af indsatsen. Dette har været fokus i et teknologiudviklingsprojekt afsluttet i 2011 (Miljøstyrelsen 2011).

### Formål

Formålet med projektet har været at opstille retningslinjer for opstilling af oprensningskriterier på små og mellemstore sager, herunder tilbageregning af overordnede langsigtede oprensningskriterier i grundvandszonen til operationelle kriterier i forureningskilden samt at give anbefalinger til dokumentation.

### Metoder

Ved opstilling af de generelle retningslinjer er der taget udgangspunkt i en række typiske geologiske og hydrogeologiske forhold og typer af forureningssager i Danmark. Metoden er blevet afprøvet på fem forurenede lokaliteter, der bredt repræsenterer den danske geologi og hydrogeologi og forureningstyper. I den forbindelse er der benyttet forskellige alment tilgængelige risikovurderingsmodeller (herunder JAGG og en række internationale modeller) til at belyse tilbageregningen af grundvandskravene tilbage til forureningskilden. Med udgangspunkt i resultaterne fra beregningerne er der uddraget generelle anbefalinger til opstilling af oprensningskriterier for enkeltlokaliteter.

### Resultater

Der er opstillet en trinvis metodik til, hvordan oprensningskriterier på en lokalitet kan opstilles i praksis, herunder: Opstilling af konceptuel model; definition af kontrolpunkter og krav heri; tilbageregning af krav fra kontrolpunkt til kildeområde samt dokumentation.

### Konklusion

Umiddelbart opnås der forskellige resultater ved anvendelse af de forskellige modeller, men det beror primært på at standardværdier for dispersion og nedbrydning er forskellige. En

anden faktor er forskelle i, hvordan kildekonzentration og filterlængde i kontrolpunktet er defineret. Med ens parametre fås overensstemmende resultater.

Resultaterne viser, at der i mange tilfælde kræves meget høje oprensningsgrader (over 99%), hvis man skal kunne overholde grundvandskvalitetskrav i et kontrolpunkt 100 m nedstrøms forureningen.

### **Perspektivering og overvejelser på oplandsskala**

De meget høje oprensningsgrader for at overholde grundvandskriterierne betyder i praksis, at kun ganske få og aggressive teknikker såsom opgravning og termisk oprensning kan opfylde målene.

Så store oprensningsgrader medfører – såfremt de overhovedet er muligt at opnå teknisk – enorme udgifter til afværgeløsninger, hvilket igen medfører, at der indenfor regionernes årlige budgetter kan håndteres et mindre antal sager. Opstilling af oprensningskriterier udfordrer således den nuværende placering af kontrolpunktet og medvirker til en diskussion af, hvordan vi får mest oprensning for pengene.

Afledt af disse overvejelser er der afprøvet et koncept, som kan bruges til at screene, hvilken afværgestrategi indenfor et opland, der redder mest grundvand for de afsatte midler. Er der f.eks. tale om en reduktion af forureningsfluxen fra forureningskilde nr. 1 og 2 med 50 %, reduktion af kilde 3 med 90 eller 99 %, osv. Konceptet er udviklet og afprøvet i et aktuelt teknologiudviklingsprojekt, som pt. er i den afsluttende fase (Miljøstyrelsen 2012).

Der er tale om en trinvis metode, hvor der som Trin 1 anvendes en simpel opblandingsmodel til overordnet at vurdere, hvor belastet en given ressource er. Trin 2 går mere i detaljer med udførelse af partikelbanesimuleringer og analytiske oplandsberegninger. På denne baggrund undersøges påvirkningen fra kendte forureningsfaner, således at man nærmere kan afgøre størrelsen på forurenede og anvendelig ressource ved forskellige afværgescenarier og hvad fluxreduktioner betyder for mulighederne for placering af eventuelle fremtidige indvindinger.

Der udføres Monte Carlo simulering af en række mulige afværgescenarier i form af forskellige fluxreduktioner på forureningskilderne. Via Trin 1-modelleringen kan hurtigt udpeges nogle økonomisk gunstige scenarier, hvorefter der i Trin 2 kan foretages en nærmere vurdering af udvikling i den reddede ressource i hhv. tid og sted som følge af indsatsen i et afværgescenario.

Den udviklede metode er afprøvet i et værkstedsområde for at illustrere, hvorledes der kan arbejdes med metoden og hvilke resultater, der kan opnås heraf. Foreløbige resultater heraf præsenteres på mødet.

### **Referencer**

Miljøstyrelsen 2011. Fastlæggelse af oprensningskriterier for grundvandstruende forureninger. Miljøprojekt nr. 1376, 2011. Overheu, N.D., Tuxen, N., Thomsen, N.I., Binning, P.J., Bjerg, P.L. og Skou, H., <http://www.mst.dk/Publikationer/Publikationer/2011/11/978-87-92779-20-5.htm>

Miljøstyrelsen 2012. Optimering af afværgestrategi på oplandsskala. Endnu ikke publiceret Miljøprojekt. Overheu, N.D., Larsen, T.H. og Tuxen, N.